



**האוניברסיטה הפתוחה**

**המחלקה לניהול-כלכלה**

**עבודת סמינר לתואר ראשון**

# **השפעתה של הרפורמה "עוז לתמורה" על הישגי התלמידים בבחינות הבגרות**

שם הסטודנט: יונתן רוטשטיין

המנחה: ד"ר רונן בר-אל

הקורס: כלכלה ציבורית (10917)

## תוכן עניינים

1	תקציר
2	1. הקדמה
4	2. סקירת ספרות
8	3. הרקע לרפורמה ומרכיביה
8	1.3. רקע
8	2.3. מרכיבי הרפורמה "עוז לתמורה"
11	4. נתונים
12	טבלה 1. א-סטטיסטיקה תיאורית: קבוצת ניסוי
12	טבלה 2. ב-סטטיסטיקה תיאורית: קבוצת ביקורת
13	תרשים 1. מספר תצפיות לפי קבוצה, מקצוע ורמת יחידות לימוד
14	טבלה 2. א-ממוצע ממוצעי הציונים לפי מגזר בשנים הנבחרות: קבוצת ניסוי
15	טבלה 2. ב-ממוצע ממוצעי הציונים לפי מגזר בשנים הנבחרות: קבוצת ביקורת
16	תרשים 2. ממוצעי הציונים בשנים שלפני הרפורמה ובשנים שאחריה
16	5. מערך המחקר
16	1.5. הסבר על תהליך בחירת הנתונים ואופן השימוש בהם
17	2.5. מסגרת תיאורטית של שיטת הפרשי הפרשים (DD) Difference-in-Differences
18	3.5. מודל אמפירי
19	6. תוצאות
19	טבלה 3-אומדני מבחני t לשינויים בממוצעי הציונים באנגלית ובמתמטיקה
20	טבלה 4-רגרסיה מצומצמת
21	טבלה 5-רגרסיה רחבה
22	7. דיון
22	8. סיכום
24	מקורות

## תקציר

העבודה שלי בוחנת כיצד השפיעה הרפורמה הגדולה ביותר שנערכה בחטיבות העליונות בישראל, "עוז לתמורה", על הישגי התלמידים בבחינות הבגרות באנגלית ובמתמטיקה. הרפורמה נועדה לחולל שינוי בחטיבות העליונות על ידי חיזוק מעמד המורה, העלאת שכרו והידוק הקשר בינו לבין תלמידיו. משרד החינוך הישראלי העריך את עלותה בכ-3 מיליארד ש"ח לשנה ולכן ניתוח של השפעתה על הישגי התלמידים, אשר ממצאי הספרות המקצועית מראים כי יש להם חשיבות רבה לצמיחה הכלכלית של מדינה, טומן בחובו ערך רב עבור הפקת לקחים ועיצוב מהלכי מדיניות יעילים יותר בעתיד. באמצעות נתונים של משרד החינוך הישראלי על מועד ההצטרפות של בתי ספר לרפורמה וממוצעי הציונים של השנים 2013-2016 ניסיתי לספק תשובה לשאלה, ומסקנתי היא כי לרפורמה לא הייתה השפעה על הישגי התלמידים. המחסור בנתונים ויישומה הלקוי של הרפורמה העיבו על המחקר, ונדרשת בדיקה עמוקה יותר של הנושא לאור משמעות הרפורמה הן בהיבט הכלכלי והן בהיבט החינוכי.

## 1. הקדמה

בעשורים האחרונים נערכו מחקרים רבים בתחום החינוך אשר עסקו בהשפעות מרכיביו השונים על הישגי התלמידים. הנושא מעורר עניין רב בקרב חוקרים ומעצבי מדיניות בשל ההבנה כי לבתי ספר יש חשיבות כבירה בפיתוח יכולות התלמידים, הכנתם להשתלבות בשוק העבודה ותרומתם לצמיחה הכלכלית של המדינה. מחקרים מראים כי להישגי התלמידים וליכולותיהם הקוגניטיביות והלא קוגניטיביות יש השפעה משמעותית על הצמיחה הכלכלית, אם כי נדרש זמן רב, לפחות מנקודת מבט פוליטית, עד להתממשות השפעות החינוך על אלה ועל שוק העבודה. בכל זאת, ההשפעות אדירות בעוצמתן: עליה בסטיית תקן אחת בהישגי כלל התלמידים במדינה תוביל לצמיחה שנתית גבוהה יותר ב-1.31% בתוצר המקומי הגולמי (תמ"ג) לנפש בתקופת זמן של 40 שנים (Hanushek, Ruhose, & Woessmann, 2017), ועליה בסטיית תקן אחת ביכולות הקוגניטיביות של כוח העבודה של מדינה תביא לצמיחה שנתית גבוהה יותר בכ-2% בתמ"ג לנפש (Hanushek & Woessmann, 2012). ואולם, קומאטסו וראפלאיי (Komatsu & Rappleye, 2017) השתמשו, לטענתם, באותם נתונים כמו H&W בעבודתם שחקרה את ההשפעה של ציוני התלמידים על הצמיחה הכלכלית (Hanushek & Woessmann, 2015), ולעומתם מצאו עוצמת הסבר חלשה בהרבה (10.6% במקום 56.8%). מחקרים אחרים מצאו כי ליכולות לא קוגניטיביות יש חלק של 30-40% בציוני הבחינות של התלמידים, ולכן יש להן חשיבות כלכלית גדולה לנוכח הממצאים הקושרים בין הציונים של התלמידים לבין הצמיחה הכלכלית (Heckman, Pinto, & Savelyev, 2013; Balart, Oosterveen, & Webbink, 2018).

שאלה עיקרית הנדונה בספרות המקצועית הינה מהי ההוצאה הציבורית היעילה ביותר לשם העלאת הישגי התלמידים, שכן בכל המדינות המפותחות מערכת החינוך ממומנת גם באמצעות מימון ציבורי; ממוצע ההוצאה הציבורית על חינוך בקרב המדינות המפותחות בשנים 2014-2015 היה 4.25% מהתמ"ג של המדינה (OECD, 2019). ישנו קושי רב במענה על השאלה הזו בפרט, ובכלל במציאת מהלכי המדיניות אשר משפרים את הישגי התלמידים וגם יעילים כלכלית. מידת הצלחתן של רפורמות במערכת החינוך תלויה במגוון גורמים אשר עשויים להשפיע על הישגי התלמידים, ועל מנת לשפוך אור על הנושא יש להשוות ביניהם ולהבין את מאפייניהם. גורם בעל השפעה מרכזית על הישגי התלמידים הוא המורים. ממצאים מהספרות המקצועית מראים כי השפעת המורים על הישגי התלמידים הינה בטווח של 0.1-0.2 סטיית תקן בהישגי התלמידים (Kane, Rockoff, & Staiger, 2008; Hanushek & Rivkin, 2010; Staiger & Mansfield, 2015; Rockoff, 2010; Fryer, 2013; Mansfield, 2015), אמנם מסקנה נוספת בספרות היא כי לא ניתן לזהות מורים טובים (כפי שנמדדים בתרומתם להישגי התלמידים) על פי מאפיינים נצפים בלבד, כגון: ניסיון (Rivkin, Hanushek, & Kain, 2005; Jespen & Rivkin, 2009; Staiger & Rivkin, Hanushek, & Kain, 2005; Kane, Rockoff, & Staiger, 2008; Hoffmann & Oreopoulos, 2009; Hoffmann & Oreopoulos, 2009; De Ree, 2011; Hanushek, 2011; Harris & Sass, 2011), השכלה (Rockoff, 2010; Hanushek, 2011; Mansfield, 2015; Kain, 2005; Kane, Rockoff, & Staiger, 2008; Hoffmann & Oreopoulos, 2009; Hoffmann & Oreopoulos, 2009; De Ree, 2011), ושכר (Hanushek, 2011; Harris & Sass, 2011; Muralidharan, Pradhan, & Rogers, 2018). יחד עם זאת, ליכולות הקוגניטיביות והלא

קוגניטיביות של המורים ישנה השפעה רמה על הישגי התלמידים (Staiger & Rockoff, 2010; Hanushek, Piopiunik, & Wiederhold, 2019).

מאפיין בולט שעשוי להשפיע על איכות המורים וביצועיהם הינו השכר שלהם. מחקרים וניסויים בנושא תמריצים כלכליים למורים (תמריצים המאפשרים למורה להרוויח במוסד לשכר בהתאם להישגי התלמידים) נועדו לבחון האם בדרך זו ניתן לשפר את ביצועי המורים הקיימים ולעודד כניסה של מורים חדשים באיכות גבוהה למקצוע. ווסמן ניתח את הישגי התלמידים ממדינות העולם במבחנים הבין-לאומיים כדי לבדוק את הקשר בין הישגי התלמידים למאפייני מערכת החינוך במדינה שלהם, ומצא כי במדינות שקושרות את השכר של המורים לציוני התלמידים הציונים גבוהים יותר ב-0.24 סטיית תקן במבחן PISA (Woessmann, 2011; Woessmann, 2016). ניסויים מבוקרים למחצה לבחינת הנושא נערכו במגוון מדינות, כגון: ישראל (Lavy, 2009), קניה (Glewwe, Ilias, & Kremer, 2010), הודו (Muralidharan & Sundararaman, 2011), ארצות הברית (Fryer, 2013) ואינדונזיה (De Ree et al., 2018). בשנים שבהן נערכו הניסויים נמצאו השפעות חיוביות על הישגי התלמידים בהודו, ישראל וקניה, ואילו באינדונזיה לא נמצאה השפעה ובניו יורק התגלתה השפעה שלילית מעט.

רפורמה מסוג אחר שנועדה להעלות את הישגי התלמידים הינה הפחתת מספר התלמידים בכיתה (הפחתת גודל הכיתה), אם כי מחקרים חלוקים בממצאיהם באשר לתרומתה להישגים (Jespen & Rivkin, 2009; Mueller, 2013; Dieterle, 2015; Woessmann, 2016; Han & Krueger, 2003; Chetty et al., 2011; Fredriksson, Ockert, & Ryu, 2017). בנוסף לעלות הגבוהה של יישומה, רפורמה כזו הינה בעלת השלכות כלכליות הממתנות את יעילותה, כמו עליה בביקוש למורים חדשים שלחלקם השפעה שלילית על הישגי התלמידים (Hendricks, 2014).

כאמור, לאיכות המורים השפעה רבה על הישגי התלמידים. רוטשטיין (Rothstein, 2015) וגם סטייגר ורוקוף (Staiger & Rockoff, 2010) מצאו כי מיון אגרסיבי של מורים, כלומר הדחת החלשים ביותר מהמקצוע, הינו מהלך יעיל מאד להעלאת הישגי התלמידים, אך הוא מורכב ליישום. לאור הקושי בזיהוי מורים טובים והחלפת הגרועים, טיילור וטיילר (Taylor & Tyler, 2012) ערכו מחקר על התכנית בסינסינטי להערכת מורים מנוסים למתמטיקה (לפחות 8 שנים במקצוע) בכיתות ד'–ח', ומצאו כי ההערכה העלתה את תרומת המורים להישגי התלמידים במתמטיקה, בעיקר בשנים לאחר ההערכה – עליה של 0.112 סטיית תקן בהישגי התלמידים במתמטיקה (אף כי המחקר עסק במתמטיקה החוקרים מציינים כי לא הייתה השפעה באנגלית). העבודה שלי בוחנת כיצד השפיעה הרפורמה המערכתית בחטיבות העליונות בישראל "עוז לתמורה" על הישגי התלמידים בבחינות הבגרות במקצועות אנגלית ומתמטיקה. הרפורמה יושמה בהדרגתיות החל משנת הלימודים תשע"ב (2011/2012) עד שנת הלימודים תשע"ז (2016/2017) שבה יושמה באופן מלא כמעט בכל החטיבות העליונות בישראל.<sup>1</sup> הרפורמה "עוז לתמורה" נועדה

<sup>1</sup> השלמת יישומה המלא של הרפורמה תוכננה לשנת הלימודים תשע"ה (2014/2015), אולם בפברואר 2014, במסגרת הסכמות בין משרד החינוך למשרד האוצר ולארגון המורים, הוחלט לדחות בשנתיים את יישומה המלא של הרפורמה, עד לשנת הלימודים התשע"ז (2016/2017). גם היעד החדש לא מומש, כך לפי הכתוב בהצעת התקציב של משרד החינוך לשנת הכספים 2017-2018: "בשנת תשע"ז יהיו כ-1,100 מוסדות בהסכם ובתשע"ח יתווספו 100 בתי ספר נוספים" (משרד החינוך, 2016).

להעצים את מעמד המורה, לייצר אקלים ערכי וקשוב יותר בבית הספר ולשפר את הישגי התלמידים בבחינות הבגרות. מטרת העבודה הזאת הינה לבדוק האם הרפורמה הביאה לעליה בהישגי התלמידים בבחינות הבגרות, על ידי ניתוח ממוצע הציונים הסופיים בתעודות הבגרות במקצועות אנגלית ומתמטיקה בכל רמות יחידות הלימוד<sup>2</sup>, של מחזורי התלמידים שהיו זכאים לתעודת בגרות בשנות הלימוד תשע"ג-תשע"ו (2012/2013-2015/2016)<sup>3</sup>. המדגם שלי מחולק לשתי קבוצות: "קבוצת ניסוי" המורכבת מ-89 בתי ספר שהצטרפו לרפורמה בשנת הלימודים תשע"ה (2014/2015) ו"קבוצת ביקורת" המכילה 216 בתי ספר שהצטרפו לרפורמה רק לאחר שנת הלימודים תשע"ו (2015/2016). הנתונים שברשותי כוללים את מספר הנבחנים בכל מקצוע לפי מספר יחידות הלימוד, בכל חטיבה עליונה, וכן את המגזר והדירוג החברתי-כלכלי של המוסד, לפי אשכולות הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה (הלמ"ס). הרכבי שתי הקבוצות מייצגים את אוכלוסיית החטיבות העליונות בישראל. לאור העובדה כי עלותה של הרפורמה הינה כ-3 מיליארד ש"ח לשנה שאותם משלמים משלמי המסים, ועקב החשיבות הכלכלית של העלאת הישגי התלמידים, לתוצאות מחקר מסוג זה אשר בודק האם הרפורמה הצליחה לשפר את הישגי התלמידים בבחינות הבגרות באנגלית ובמתמטיקה יכולות להיות השלכות הן במישור התיאורטי והן במישור היישומי. לניתוח מידת ההצלחה של רפורמה והסקת מסקנות ממנו עשויה להיות השפעה משמעותית על מידת ההצלחה של רפורמות אחרות בעתיד.

המשך העבודה מאורגן כך: קטע 2 מציג סקירת ספרות של השפעת איכות המורים ורפורמות מהעולם על הישגי התלמידים. קטע 3 סוקר את הרקע לרפורמה ומרכיביה העיקריים. קטע 4 דן בנתונים וקטע 5 מתאר את מערך המחקר. קטע 6 מציג את התוצאות. קטע 7 דן בממצאים וקטע 8 מסכם.

## 2. סקירת ספרות

במגוון מדינות נערכו רפורמות וניסויים מבוקרים למחצה במערכת החינוך במטרה לשפר את הישגי התלמידים, שכן ההישגים נמצאו כבעלי השפעה משמעותית על הצמיחה הכלכלית של מדינה (ראה את Hanushek & Woessmann, 2012; Hanushek, Ruhose, & Woessmann, 2017, אך גם את Komatsu & Rappleye, 2017). הרפורמות והניסויים הינם מהסוגים הבאים: הפחתת גודל הכיתה; תמריצים כלכליים הקושרים בין שכר המורים להישגי התלמידים; הערכות מורים לצורך תגמולם או פיטורם; ומתן תקציבים נוספים לבתי הספר. במרבית המחקרים נמצא כי הפחתת גודל הכיתה תורמת להישגי התלמידים: בקליפורניה, הפחתה של 10 תלמידים בכיתה העלתה את הישגי התלמידים ב-0.1 סטיית תקן (כיתה ד') ו-0.17 סטיית תקן (כיתה ה') (Jespen & Rivkin, 2009); בפרויקט STAR בטנסי, הפחתה של 7 תלמידים בכיתה העלתה את הישגי התלמידים ב-0.1 סטיית תקן (גן-כיתה ג'), ושיעור התשואה הפנימי (IRR) של התכנית היה 6% (Krueger, 2003). היא הניבה \$9,460 לתלמיד בערך נוכחי (Chetty et al., 2011); בשבדיה, להפחתה של 5 תלמידים בכיתה (ד'-ו') היו השפעות חיוביות על

<sup>2</sup> בישראל רמות הלימוד של מקצוע נקראות יחידות לימוד, והחל מכיתה י' המקצועות אנגלית ומתמטיקה מתחלקים לשלוש רמות, כאשר 3 יחידות הן הרמה הנמוכה ביותר ו-5 יחידות הן הרמה הגבוהה ביותר.

<sup>3</sup> מחזור תלמידים המיוחס לשנה מסוימת זהו מחזור שהיה זכאי לתעודת בגרות באותה השנה. הסבר מפורט מופיע בקטע 4.

היכולות הלא קוגניטיביות והקוגניטיביות, ההישגים והשכר של התלמידים, ולתכנית היה IRR של 18% (Fredriksson, Ockert, & Oosterbeek, 2013). יחד עם זאת, מתוצאות המחקר שערכו האן וריו (Han & Ryu, 2017) על הרפורמה בסיאול להפחתה של 10 תלמידים בכיתות החטיבה העליונה, הסיקו החוקרים כי התרומה להישגי התלמידים פוחתת עם עליית הכיתה, ולכן הייתה קטנה מזו שנמצאה במחקרים לעיל – 0.02-0.09 סטיית תקן בהישגי התלמידים. החוקרים מסייגים את מסקנתם על ידי ציון העובדה כי התלמידים הדרום קוריאנים ממילא מדורגים בצמרת רמת ההישגים הלימודיים העולמית. בניתוח בין-לאומי שערך ווסמן (Woessmann, 2016) הוא מצא כי להפחתת גודל הכיתה השפעות חיוביות על הישגי התלמידים רק במדינות עם מורים באיכות נמוכה. בניגוד לממצאים המצביעים על תרומתה של רפורמה להפחתת גודל הכיתה בהעלאת הישגי התלמידים, במחקרו על פרויקט STAR מולר (Mueller, 2013) מצא השפעה חיובית רק בכיתות קטנות עם מורים ותיקים, ובמחקר שערך דייטרלה (Dieterle, 2015) על רפורמה שיושמה במדינה בארצות הברית (כיתות ג'ו') הוא מצא השפעה שלילית על הישגי המתמטיקה בשנתיים הראשונות, ושום השפעה החל מהשנה השלישית ואילך. על אף תרומתה, רפורמה כזו כרוכה בעלויות גבוהות ונלוות לה השפעות הגורעות מעילותה הכלכלית, כגון גיוס מורים מתחילים ו/או בעלי כישורים נמוכים. הנדריקס (Hendricks, 2014) חקר את השפעת מנגנוני שכר המורים בטקסס על איכות המורים בשנים 1996-2011, ומצא כי בממוצע בכל פעם שמורה מוחלף במורה מתחיל התלמידים יפסידו 0.015 סטיית תקן בהישגיהם באותה השנה. הספרות המקצועית מלמדת כי המורים מהווים גורם משפיע ביותר על הישגי התלמידים; טווח ההשפעה של עליה בסטיית תקן אחת באיכות המורים הינו עליה של 0.1-0.2 סטיית תקן בהישגי התלמידים (Kane, Rockoff, & Staiger, 2008; Hanushek & Rivkin, 2010; Staiger, 2010; Fryer, 2013; Mansfield, 2015), וההשפעה יכולה להגיע גם עד 0.34 סטיית תקן (Clotfelter, Ladd, & Vigdor, 2010). ג'קסון (Jackson, 2014) טוען לאור מחקרו על ההשפעה של המורים על הישגי התלמידים כי ההשפעות הללו מוטות מעלה עבור בתי ספר על-יסודיים, בגלל מסלולי הלימוד אשר חופפים בחלק מהנושאים. לפי ממצאיו, עליה בסטיית תקן אחת באיכות מורי התיכון בצפון קרוליינה תרמה רק 0.0127 ו-0.032 סטיית תקן להישגי התלמידים (כיתה ט') באנגלית ובמתמטיקה, בהתאמה. מחקרים נוספים מצאו כי עליה של סטיית תקן אחת באיכות המורה שווה לתלמיד/ה \$5,350-33,000 בערך נוכחי (Staiger & Rockoff, 2010; Hanushek, 2011; Chetty et al., 2011; Chetty, Friedman, & Rockoff, 2012), והאנושק (Hanushek, 2011) העריך כי החלפה של המורים החלשים ביותר בארצות הברית (אחוזונים 5-8) במורים ממוצעים שווה בערך נוכחי 100 טריליון דולרים. ליכולות הקוגניטיביות והלא קוגניטיביות של המורים יש השפעה משמעותית על הישגי התלמידים; עליה של סטיית תקן אחת במי מהשתיים תורמת 0.33 סטיית תקן להישגי התלמידים (Staiger & Rockoff, 2010). האנושק ואחרים (Hanushek et al., 2019) מצאו כי עליה של סטיית תקן אחת ביכולות הקוגניטיביות של המורים תורמת 0.1-0.15 סטיית תקן להישגי התלמידים, ופרמיה של 10% על השכר הממוצע של המורים צפויה להביא לשיפור ביכולותיהם בכ-0.1 סטיית תקן, עבור רמה נתונה של בוגרי קולג' בארצות הברית.

אף על פי כן, מסקנה בולטת בספרות הינה שמאפיינים נצפים של מורים אינם מאפשרים זיהוי של מורים טובים או גרועים. לניסיון המורים יש השפעה שלילית על הישגי התלמידים רק בקרב מורים מתחילים, בעיקר מורים בשנתיים הראשונות שלהם במקצוע, אשר פוחתת עם השנים. הניסיון בקושי משפיע החל מהשנה השלישית ואילך (Rivkin, Hanushek, & Kain, 2005; Jespen & Rivkin, 2009; Hanushek, 2011). במחקרם על בתי הספר בלוס אנג'לס וניו יורק מצאו סטייגר ורוקוף (Staiger & Rockoff, 2010) כי למורים חסרי ניסיון או בעלי ניסיון של שנה או שנתיים בהוראה ישנה השפעה שלילית על הישגי התלמידים לעומת מורים בעלי ניסיון של שלוש שנים או יותר: 0.06-0.08, 0.01-0.04, 0.00-0.02. סטיית תקן פחות, בהתאמה. מנספילד (Mansfield, 2015) מציג תוצאות דומות במחקרו על בתי ספר בצפון קרוליינה.

השכלת המורים גם היא אינה מאפיין המהווה מדד לאיכות המורים: להסמכה של המורים השפעה קטנה על הישגי התלמידים (Kane, Rockoff, & Staiger, 2008), ותארים מתקדמים אינם תורמים להשפעת המורים על הישגי התלמידים (Rivkin, Hanushek, & Kain, 2005; Hanushek, 2011). האריס וסאס (Harris & Sass, 2011) חקרו את ההשפעה של השכלת המורים על הישגי התלמידים בפלורידה בשנים 1999/2000-2004/2005 והגיעו למסקנה זהה, אך מצאו השפעה חיובית של תארים מתקדמים ופיתוח מקצועי אצל מורים למתמטיקה בחטיבת הביניים. לפיתוח המקצועי תרומה גם למורי המתמטיקה בחטיבה העליונה, אולם החוקרים מוצאים כי יחס ההשפעה-עלות הינו 0.0019 בלבד (העלויות באלפי דולרים). בניגוד לממצאים שצינו לעיל, תוצאות מחקרם גילו כי לניסיון השפעה חיובית שלא פגה כעבור שלוש שנות ניסיון אלא מתחזקת, למעט בחטיבה העליונה שבה ההשפעה שלילית. יחד עם זאת, קלוטפלטור ואחרים (Clotfelter et al., 2010) מצאו במחקרם על הישגי תלמידי כיתות י" בצפון קרוליינה בשנים 1999/2000-2002/2003 כי לתעודות ההשכלה של המורים תרומה של 0.075 סטיית תקן להישגי התלמידים, היכולה להגיע עד כדי 0.23 סטיית תקן.

למרות הקושי באבחון איכותם של מורים, לסינונם השפעה רבה על הישגי התלמידים. רוטשטיין (Rothstein, 2015) בחן באמצעות מודל תיאורטי המבוסס על ממצאי הספרות המקצועית את השפעתם של חוזים שונים על איכות המורים, ומצא כי חוזי מורים המבוססים על בונוסים יעילים יותר מהפחתת גודל הכיתה במבחן של עלות-תועלת, אולם הפסקת מתן קביעות ל-20 אחוז ממורי השנה השנייה תורמת 0.018 סטיית תקן נטו להישגי התלמידים (בניכוי ההשפעה השלילית של הגדלת גודל הכיתה), כפי ארבע יותר וכן יעילה יותר כלכלית. סטייגר ורוקוף (Staiger & Rockoff, 2010) העריכו במחקרם כי מיון אגרסיבי של מורים (הדחת 80% מהמורים החדשים אחרי שנה) צפוי להביא לעליה של כ-0.08 סטיית תקן בהישגי התלמידים.

תמריצים כלכליים למורים הינם ניסיון להתגבר על הקשיים הכרוכים בסינון מורים, והשפעותיהם על הישגי התלמידים נבדקו על ידי ניסויים מבוקרים למחצה במגוון מדינות ובדרכים שונות. בשנת 2001 ניתנו בישראל תמריצים כלכליים למורים ב-48 תיכונים שאופיינו כחלשים למען שיפור הישגי התלמידים, בסכומים של \$1,750-7,500, לפי שיעור תלמידיהם שניגשו לבחינות הברורות באנגלית ובמתמטיקה, שיעור העוברים והציון הממוצע של התלמידים. לביא (Lavy, 2009) ניתח את תוצאות הניסוי, שנמשך שנה אחת בלבד, ומצא כי התמריצים גרמו למורים להתאמץ יותר ולהעלות בעיקר את שיעורי המעבר של התלמידים בבחינות הברורות, ללא



שימוש ברמאות או לימוד למען הציון. בהודו נערך ניסוי שבו השתתפו 500 בתי ספר שחולקו לקבוצות, ונבחנו שלוש חלופות לשיפור הישגי התלמידים: בונוסים אישיים למורים על העלאת הישגי התלמידים, בונוסים קבוצתיים למורים על העלאת הישגי התלמידים (היעדים להשגת הבונוס הם של בית הספר כמכלול) ומתן משאבים כספיים לבתי הספר. הבונוס הממוצע כויל להיות כ-3% מהמשכורת השנתית של מורה טיפוסי. החוקרים, מוראלידהאראן וסונדאראאמאן (Muralidharan & Sundararaman, 2011), מצאו השפעה חיובית על הישגי התלמידים בכל החלופות. בתום שנתיים מתחילת הניסוי, התרומה של תמריצים אישיים הייתה גבוהה ממתן משאבים (0.27 סטיית תקן במתמטיקה ו-0.17 סטיית תקן בשפה), ושיטת התמריצים האישיים נמצאה כבעלת התרומה וערך העלות-תועלת הגבוהים ביותר. נמצאה תרומה של לפחות 0.1 סטיית תקן בכל האחוזונים של התלמידים, ולא נמצאו השפעות שליליות. נמצאו דליפות חיוביות להישגים במקצועות אחרים. גלאווי ואחרים (Glewwe et al., 2010) בדקו את תוצאות התכנית בקניה של תמריצים קבוצתיים למורי יסודי המבוססים על ציוני תלמידים (כיתות ד'-ח'), ולפי ממצאיהם נראתה עליה במספר הנבחנים ובציונים, אם כי רק במקצועות שעליהם חל תמריץ ורק במהלך התכנית אשר נמשכה שנתיים; השיפורים חדלו עם סיומה. בניסוי של תמריצים קבוצתיים בניו יורק שכלל כ-396 מבתי הספר הציבוריים החלשים בעיר (כ-200 נכללו בקבוצת הניסוי) ונמשך שלוש שנים, התמריצים הכלכליים למורים לא שיפרו את הישגי התלמידים, ואם כבר השפעתם הייתה שלילית, אמנם חלשה (-0.02 סטיית תקן באלגברה בחטיבה העליונה). פריאר (Fryer, 2013) מסכם את התוצאה המפתיעה יחסית בטענה שהסיבה לה היא מורכבותו של מנגנון התמריצים, שהיה מסובך מדי למורים ולא העניק להם שליטה על הקשר בין ביצועיהם לתמריץ. גודמן וטרנר (Goodman & Turner, 2013) מצאו כי התמריצים הקבוצתיים בניו יורק תרמו להישגי התלמידים, אך רק בבתי ספר שבהם קבוצות המורים היו קטנות, והתרומה מעטה יחסית – 0.08 סטיית תקן במתמטיקה. דה רי ואחרים (De Ree et al., 2018) חקרו את המהלך באינדונזיה שבו הכפילה הממשלה את שכר המורים, בפועל ללא תנאים לקבלת ההעלאה, ומצאו כי התכנית לא השפיעה על ביצועי המורים וכישוריהם, וכמעט לא תרמה לציוני התלמידים. החוקרים מסכמים בקביעה כי העלאת השכר אינה עומדת במבחן של עלות-תועלת.

מספר מאמרים בחנו כיצד השפיעו רפורמות שונות במערכת החינוך. ג'קסון ואחרים (Jackson, Johnson, & Persico, 2016) ערכו ניתוח מקיף לרפורמות לתקצוב נוסף של בתי ספר בארצות הברית ומצאו כי עליה של 10% בהוצאה הציבורית לתלמיד על פני 12 שנות לימודיו מעלה בממוצע את סך שנות הלימוד ב-0.31, את השכר ב-7% ומפחיתה את הסיכוי לעוני בבגרות ב-3.2%.<sup>4</sup> לרפורמה כזאת יחס תועלת-עלות של כ-3 ו-IRR של כ-10%. פריאר (Fryer, 2014) בדק את ההשפעות של הניסוי ביוסטון ליישום דרכי עבודה של בתי ספר פרטיים בבתי ספר ציבוריים כושלים, וממצאיו מראים כי המהלך הביא לשיפור של 0.146 סטיית תקן בהישגים במתמטיקה של תלמידי חטיבות הביניים, אך באנגלית לא הייתה השפעה מובהקת סטטיסטית. ההשפעה הגדולה ביותר הייתה של הכנסת שיעורים לקבוצות קטנות, ותלמידים שהשתתפו בהם השיגו ציונים גבוהים יותר בכ-200% ביחס לעמיתיהם שלא לקחו בהם חלק. הנסוויק (Hensvik, 2012)

<sup>4</sup> עבור תלמידים מרקע חברתי-כלכלי חלש התוצאות חזקות יותר: עליה של 10% בהוצאה הציבורית לתלמיד על פני 12 שנות לימודיו מעלה בממוצע את סך שנות הלימוד ב-0.46, את השכר ב-9.6% ומפחיתה את הסיכוי לעוני בבגרות ב-6.1%.

חקרה את רפורמת בתי הספר הפרטיים והסכמי השכר האישיים של המורים בשבדיה, והתוצאות של מחקרה הן שבזכותה חלה עליה בתחרות בין בתי הספר, שגרמה לעליה בשכר המורים ויכולותיהם, וחוזק הקשר בין הביקוש למורה לשכרו. בנייתו בין-לאומי שערך ווסמן (Woessmann, 2016) הוא גילה כי תחרות במערכת החינוך תורמת להישגי התלמידים; לבתי ספר פרטיים השפעה חיובית על הישגי התלמידים, גם עבור תלמידי בתי הספר הציבוריים – גידול של 10% בחלקם מביא לעליה של לפחות 0.09 סטיית תקן בהישגים במתמטיקה.

### 3. הרקע לרפורמה ומרכיביה

#### 1.3. רקע

ההישגים הנמוכים של התלמידים הישראלים בבחינות הבין-לאומיות ושכר המורים הנמוך בישראל הניעו את מקבלי ההחלטות לערוך שתי רפורמות בחינוך כמעט במקביל: "אופק חדש" ביסודי-חטיבות הביניים (2008) ו"עוז לתמורה" בחטיבות העליונות (2011). בעשור הראשון של המאה ה-21 תלמידי ישראל דורגו מתחת למוצע של מדינות ה-OECD הן בקריאה והן במתמטיקה במבחני PISA שבהם נבחנים תלמידי כיתות י" (OECD, 2010; OECD, 2007), וכך היה גם במתמטיקה במבחני TIMSS שבהם נבחנים תלמידי כיתות ח' (Martin et al., 2008). לא רק הישגי התלמידים דורגו נמוך אלא גם שכר המורים בישראל: בשנת 2011 השכר השנתי הממוצע של מורי החטיבות העליונות בישראל היה שווה בקירוב ל-0.67 מהשכר השנתי הממוצע של מורי החטיבות העליונות במדינות ה-OECD (OECD, 2013). לאור התוצאות העגומות והשכר הנמוך החליט משרד החינוך שנדרשת רפורמה לשיפור ההישגים והעלאת השכר של עובדי ההוראה. בקיץ 2011 נחתם הסכם הרפורמה "עוז לתמורה".

#### 2.3. מרכיבי הרפורמה "עוז לתמורה"

##### א. מבט כללי

"עוז לתמורה" הינה רפורמה מערכתית בחינוך שחלה על החטיבות העליונות בישראל (כיתות ט'-י"ב), ולפי תלקיט של המינהל הפדגוגי של משרד החינוך (משרד החינוך, 2012) "מהווה הזדמנות לשינוי משמעותי בחטיבות העליונות, הן בהיבט הפדגוגי, הן בהיבט הניהולי והן בתנאי העסקת המורים".<sup>5</sup> ההסכם של "עוז לתמורה" נחתם ביום 14 לאוגוסט, 2011, ומשנת הלימודים תשע"ב (2011/2012) החל יישום הדרגתי של הרפורמה במשך חמש שנים, שבקיץ חויבו כלל החטיבות העליונות להצטרף אליה באופן מלא.<sup>6</sup> לפי דוח שפרסם משרד מבקר המדינה בשנת 2015 – הדוח של מבקר המדינה (משרד מבקר המדינה, 2015),<sup>7</sup> עד שנת הלימודים תשע"ה (2014/2015) הצטרפו לרפורמה 444 חטיבות עליונות ביישום מלא או חלקי חרף היעד של משרד החינוך לכלול בה 450 חטיבות עליונות ביישום מלא בשנת הלימודים תשע"ד (2013/2014). לפי התלקיט "מטרתה העיקרית של הרפורמה היא קידום התלמידים בחטיבות העליונות." הרפורמה מתמקדת

<sup>5</sup> התלקיט שפרסם משרד החינוך כולל בתוכו הוראות, הנחיות, הדרכה, הסברים ומציג את היעדים של משרד החינוך שאותם הרפורמה אמורה להשיג.

<sup>6</sup> למרות זאת, גם בשנת הלימודים תשע"ז לא כל התיכונים הצטרפו לרפורמה כפי שצוין קודם לכן.

<sup>7</sup> משרד מבקר המדינה בחן את הליך יישומה של הרפורמה ופרסם את מסקנותיו בדוח יחד עם תגובותיו של משרד החינוך.

במכלול של גורמים השייכים לבית הספר ומשפיעים על הישגי התלמידים, אולם שמה דגש על המורים, הואיל והם גורם בעל השפעה גדולה ביותר על הישגי התלמידים. עלותה התקציבית הינה כ-3 מיליארד ש"ח לשנה<sup>8</sup> ועוד לכל היותר כמיליארד ש"ח להתאמות מבניות בבתי הספר שלא עמדו בדרישות הרפורמה לתשתית פיזית של חללי עבודה הולמים לשעות הפרטניות והתומכות הוראה<sup>9</sup>. בדוח של מבקר המדינה הופנתה ביקורת נוקבת כלפי משרד החינוך על האופן שבו מיושמת הרפורמה, ועיקריה הם: בקרה לקויה והיעדר הפקת לקחים; אי הכשרה או הכשרה דלה הן איכותית והן כמותית של מורים ומנהלים ליישום הדרישות של הרפורמה; ועיכובים כמותיים בהתאמת התשתית הפיזית בבתי הספר או שימוש שגוי בחללי העבודה למטרות השונות מאלה שיועדו להם. ביום 14 למרץ, 2018, עודכן הסכם "עוז לתמורה" לאחר הארכתו ועדכנו ביום 5 לספטמבר, 2017. העדכונים כללו תוספות שכר, עדכונים בקידום הוותק ובגמולים, וכן מענק חד פעמי לעובדי ההוראה.

#### ב. תנאי ההעסקה של עובדי הוראה

הרפורמה הביאה לשינוי רוחבי בתנאי ההעסקה של עובדי ההוראה. היא העלתה את שכר המורים ב-42% (+ 2.1% תוספת שחיקה + 7.25% תוספת למגזר הציבורי = 51.35% תוספת שכר בסך הכול) וגם שכר המנהלים עליה. בשנת 2017 השכר השנתי הממוצע של מורי החטיבות העליונות בישראל היה שווה בקירוב ל-0.92 מהשכר השנתי הממוצע של מורי החטיבות העליונות במדינות ה-OECD, לעומת 0.67 בשנת 2011 (OECD, 2019). היקף המשורה גדל גם כן על מנת שלמורים יהיה זמן נוסף לטיפול תלמידים מכל הרמות הלימודיות באמצעות שעות פרטניות (שיעורים לקבוצות בנות חמישה תלמידים לכל היותר) וכדי שיבצעו את משימותיהם אך ורק במהלך שעות עבודתם בבית הספר (ולא בביתם) במסגרת השעות התומכות הוראה (ביצוע מטלות הקשורות לעבודת ההוראה, עבודה עם הצוות ושיח עם הורי התלמידים). בעקבות הרפורמה, בסיס משורה מלאה למורים עד גיל 50 עלה מ-24 שעות שבועיות ל-40 שעות שבועיות (ש"ש): 24 שעות פרונטאליות, 6 שעות פרטניות, 10 שעות תומכות הוראה (38 ו-36 ש"ש למורים בגילאי 50-55 ומעלה, בהתאמה). עודכנו מפתחות התגמול (הגמול לרכזי אנגלית ומתמטיקה עלה ל-9%) ונקבעו מספר תפקידים חדשים השייכים לפעילות הלימודית בבית הספר. התנאים שמציבה הרפורמה בשביל לעסוק בהוראה הינם זכאות לרישיון הוראה והחזקה בתואר אקדמי.

#### ג. שעות פרטניות ושעות תומכות הוראה

התוספת הפדגוגית המשמעותית ברפורמה הינה הוספת 16 שעות עבודה שבועיות למורים, המתחלקות לשתי קבוצות: 6 שעות פרטניות ו-10 שעות תומכות הוראה. השעות הללו מיועדות לגלם תפקיד מרכזי בחזון משרד החינוך ל"פדגוגיה אחרת" ו"למידה משמעותית" - מדיניות חינוך המעצימה הן את התלמידים והן את המורים בשלל היבטים, ומחזקת את הקשר ביניהם - בכך שהן מעניקות למורים זמן ותנאים פיזיים לעבודה אישית עם תלמידים ולביצוע משימות פדגוגיות. השעות הפרטניות מהוות חלק ממשרת המורה ומשמשות להוראה בקבוצות של עד שלושה תלמידים, או בהינתן החלטתו של צוות פדגוגי בראשות מנהל/ת בית הספר עד חמישה תלמידים, ועליהן להתבצע בחללי עבודה מתאימים. השעות תומכות ההוראה מיועדות לגרום לכך

<sup>8</sup> הערכה זו מופיעה בהצעות התקציב של משרד החינוך מאז החלה הרפורמה.  
<sup>9</sup> מתוך כתבה שפורסמה באתר "כלכליסט" (דוד, 2011).

שהמורים משלימים את משימותיהם הפדגוגיות אך ורק בעת שהייתם בבית הספר, וכן לפתח את כישוריהם ואת עבודת הצוות שלהם. להלן הרכבן: ישיבות עבודה (2 ש"ש); השתלמויות צוות (2 ש"ש); שיחות עם הורים (1 ש"ש); והכנת חומרי הוראה, בדיקת עבודות ומבחנים (5 ש"ש).

#### ד. פיתוח מקצועי של עובדי הוראה

הרפורמה מחייבת את כלל מורי החטיבות העליונות להשתתף בהשתלמויות במהלך שנת הלימודים, בהיקף שנתי של כ-60 שעות השתלמות במסגרת השעות התומכות הוראה (על ההשתלמויות להשתייך למוסדות המוכרים על ידי המועצה להשכלה גבוהה, מרכזי הפיתוח לסגלי הוראה ומוסדות הפיתוח המקצועי של ארגוני המורים), מתוכן 30 שעות מוכרות לגמול. תכנון הפיתוח המקצועי מתבצע באמצעות דיאלוג בין המורה למנהל/ת, אולם אישור התכנית כפוף להחלטת המנהל/ת. מטרתו של הפיתוח המקצועי הינה להשביח את איכות המורים ואת עבודת הצוות שלהם.

#### ה. הערכה מקצועית של עובדי הוראה

הרפורמה קבעה כי החל משנת הלימודים תשע"ג (2012/2013) כלל מורי בתי הספר בחטיבות העליונות יוערכו על ידי הנהלת בית הספר על פי מודל הערכה שפותח על ידי הרשות הארצית למדידה והערכה בחינוך (ראמ"ה). ההערכה נועדה לשמש את הגורמים המקצועיים עבור קבלת החלטות מקצועיות בדבר העסקתם של המורים, כגון: מתן נקודות קידום, מענקים על הישגים של תלמידים ופיטורים. יחד עם זאת, בדוח של מבקר המדינה נמתחה ביקורת קשה בעניין, ובה נכתב כי לא די בכך שיישום ההערכה החל בשנת הלימודים תשע"ה במקום תשע"ג, שנתיים לאחר המועד המקורי, אלא גם הכשרת המעריכים לביצוע עבודתם הייתה לקויה ולכן טיב ההערכות מוטל בספק רב אשר מקשה להתבסס עליהן.

#### ו. מענקים שנתיים למורים ולבתי ספר מצטיינים

על מנת להוקיר ולתמרץ ביצועים גבוהים הן של מורים והן של בתי ספר, מכילה הרפורמה שני סוגים של מענקים שנתיים מבוססי ביצועים: (א) מענקים אישיים בסך 5,500 ש"ח ל-15% ממורי החטיבה העליונה בעלי ההערכה הגבוהה ביותר לפי מודל ההערכה; (ב) מענקים קבוצתיים בגין הישגי בית הספר לבתי הספר שמיקומם בסוף השנה בהתפלגות הישגי כלל החטיבות העליונות בישראל הינו בין הבאים: (1) עשירון עליון (8,000 ש"ח); (2) עשירון תשיעי (6,000 ש"ח); (3) עשירון שמיני (4,000 ש"ח); (4) עשירון שביעי (3,000 ש"ח).<sup>10</sup>

<sup>10</sup> סכומי המענקים מתעדכנים מדי שנה לפי מדד המחירים לצרכן לחודש מאי. הסכומים המובאים כאן הינם סכומי הבסיס שקבע משרד החינוך עבור שנת הלימודים תשע"ג (2012/2013). ההישגים הנבדקים לצורך זכייה במענקים הינם לימודיים, חברתיים וערכיים (משרד החינוך, 2016).

הנתונים שלי מגיעים מכמה מקורות ומשולבים יחד. ברשותי נתונים על שנת ההצטרפות של כל תיכון לרפורמה "עוז לתמורה" מתוך מערכת המידע "במבט רחב" שפותחה על ידי מינהל תקשוב ומערכות מידע של משרד החינוך<sup>11</sup>; המערכת הינה מאגר מידע רחב של מערכת החינוך הישראלית, וכיוצא בזה מציגה גם את מצב הצטרפות התיכונים לרפורמה בכל שנה, לפי הצטרפות חלקית או מלאה.<sup>12</sup> לצורך שימוש בשיטת הניתוח (DD) Difference in Differences אשר עליה יורחב בהמשך, יצרתי מהנתונים שתי קבוצות: קבוצת ניסוי המכילה מדגם של 89 תיכונים שלא עברו רפורמה והצטרפו אליה ביישום מלא בשנת הלימודים תשע"ה (2014/2015) וקבוצת ביקורת שבה 216 תיכונים שלא הצטרפו לרפורמה לפני שנת הלימודים תשע"ז (2016/2017). בחרתי בשנים הללו ובחלוקה הזו על מנת שאוכל להצליב את נתוני ההצטרפות לרפורמה עם הנתונים של ממוצעי ציוני התלמידים ולנתח בעזרת DD; ברשותי ממוצעי הציונים בבחינות הבגרות של כלל התיכונים בישראל, בכל מקצוע שבו נבחנו לפחות 11 תלמידים בשנים 2013-2016, לפי חלוקה ליחידות לימוד ועם מספר הנבחנים המדויק. נתונים אלה פורסמו לציבור הרחב בשנת 2018 בעקבות עתירה של התנועה לחופש המידע<sup>13</sup> בדרישה לפרסום בשם השקיפות (חי, 2018). הממוצעים בכל אחת מהשנים אינם מתייחסים לשנת הלימוד ולבחינה אחת במקצוע, אלא הינם ממוצעי הציונים של מחזור תלמידים שסיים את 12 שנות לימודיו באותה השנה וקיבל תעודת בגרות. לכן, כל ממוצע מורכב מציוני התלמידים בכל הבחינות שהיו להם במקצוע ואינו מבטא רק את הישגי השנה אשר את שמה הוא נושא. להבהרת האמור אציג דוגמה: ממוצע ציוני 2014 ב-4 יחידות מתמטיקה של תיכון X מכיל את ציוני התלמידים ששייכים לתיכון הזה ונבחנו ב-4 יחידות מתמטיקה בשנים 2013 ו-2014, כשהיו בכיתות י"א ו-י"ב, בהתאמה; הממוצע הוא של ציוני התלמידים בכל הבחינות במקצוע ויכלול הן את ציון 2013 והן את ציון 2014. באופן זה עובר אנגלית. התיכונים שנבחרו להיכלל במחקר הם כאלה אשר יש עליהם לפחות תצפית אחת של סדרת ממוצעים (כאשר נתון הממוצע של התיכון בכל אחת מהשנים 2013-2016 במקצוע אנגלית או מתמטיקה באחת מיחידות הלימוד). טבלה 1.א וטבלה 1.ב מראות סטטיסטיקה תיאורית של הנתונים הן לפי פילוח מגזרי והן לפי הדירוג החברתי-כלכלי של התיכונים, שהוא אשכול הלמ"ס של הישוב שבו ממוקם כל תיכון.<sup>14</sup> הנתונים לקוחים מתוך האתר "שקיפות בחינוך" שהוקם ומתוחזק על ידי מינהל כלכלה ותקציבים ומינהל תקשוב ומערכות מידע של משרד החינוך.<sup>15</sup> בקבוצת הניסוי כ-62% מהתיכונים הינם בעלי אופי יהודי וכ-18% שייכים למגזר הבדואי, ובסך הכל ישנן 355 תצפיות. בקבוצת הביקורת כ-90% מהתיכונים הינם בעלי אופי יהודי, ובסך הכל ישנן 785 תצפיות. בשתי הקבוצות ממוצע התצפיות במגזר הערבי גבוה מזה של המגזרים יהודי דתי ויהודי חרדי. לא ניכר הבדל בין הקבוצות בפיזור של הדירוג החברתי-כלכלי.

<sup>11</sup> קישור לכניסה למערכת:

[http://ic.education.gov.il/QvAJAXZfc/opendoc\\_pc.htm?document=Mabat\\_rachav.qvw&host=qvsprodlb&sheet=SH11&lang=en-US](http://ic.education.gov.il/QvAJAXZfc/opendoc_pc.htm?document=Mabat_rachav.qvw&host=qvsprodlb&sheet=SH11&lang=en-US)

<sup>12</sup> במהלך יישומה ההדרגתי של הרפורמה היו תיכונים שהצטרפו אליה ביישום חלקי. אלה לא נכללו במחקר מסיבות שיפורטו בקטע 5.

<sup>13</sup> התנועה לחופש המידע הינה עמותה הפועלת לקידום שקיפות במוסדות ציבוריים. קישור לאתר העמותה:

<https://www.meida.org.il>

<sup>14</sup> הדירוג החברתי-כלכלי העדכני של הלמ"ס פורסם בשנת 2018 ומבוסס על נתוני 2015; הדירוג שבו בחרתי להשתמש בעבודה הינו זה שפורסם בשנת 2016 ומבוסס על נתוני 2013.

<sup>15</sup> קישור לאתר: <https://shkifut.education.gov.il/national>

**טבלה 1.א-סטטיסטיקה תיאורית: קבוצת ניסוי**

ממוצע תצפיות (4)	סך תצפיות <sup>†</sup> (3)	אחוז מהמדגם (2)	בתי ספר (1)	
פילוח מגזרי				
4.76	176	.462	37	יהודי חילוני
2.82	48	.130	17	יהודי דתי
2.00	4	.030	2	יהודי חרדי
3.89	70	.152	18	ערבי
3.36	37	.183	11	בדואי
5.00	20	.043	4	דרוזי
	355		89	סך הכל
דירוג חברתי-כלכלי של הישוב				
		.023	2	1
		.202	18	2
		.124	11	3
		.157	14	4
		.135	12	5
		.090	8	6
		.090	8	7
		.180	16	8

הערות:

<sup>†</sup> תצפית הינה מקרה שבו נתונים לי ממוצעי הציונים של בית ספר S במקצוע F ביחידות לימוד U בכל אחת מהשנים 2013-2016.

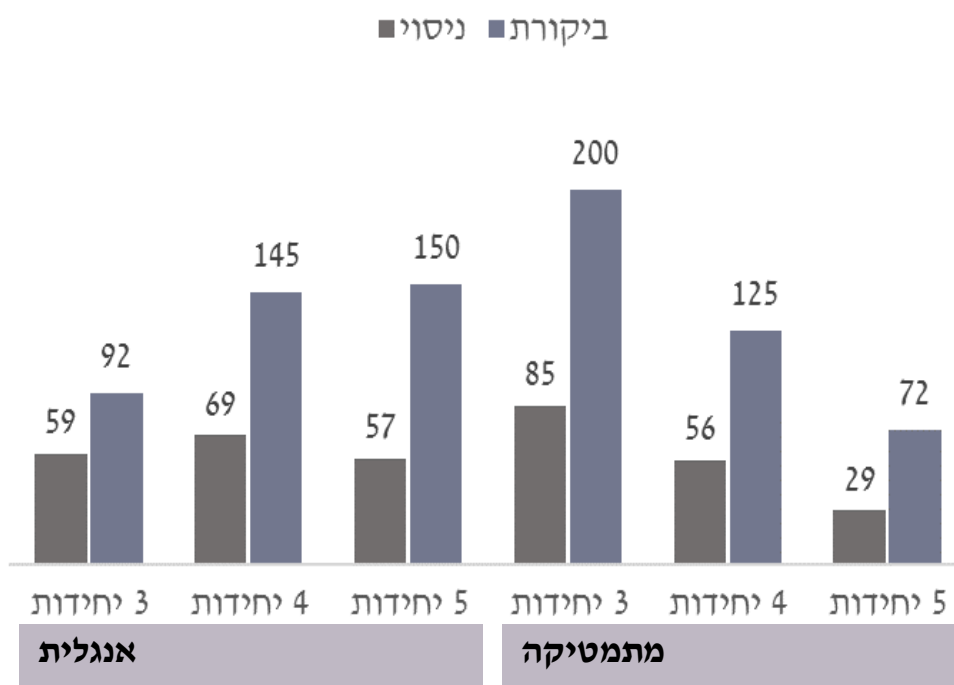
**טבלה 1.ב-סטטיסטיקה תיאורית: קבוצת ביקורת**

ממוצע תצפיות (4)	סך תצפיות <sup>†</sup> (3)	אחוז מהמדגם (2)	בתי ספר (1)	
פילוח מגזרי				
4.82	366	.401	76	יהודי חילוני
3.22	261	.340	81	יהודי דתי
2.03	67	.157	33	יהודי חרדי
3.43	79	.086	23	ערבי
4.00	8	.014	2	בדואי
4.00	4	.003	1	דרוזי
	785		216	סך הכל
דירוג חברתי-כלכלי של הישוב				
		.028	6	2
		.106	23	3
		.208	45	4
		.218	47	5
		.125	27	6
		.093	20	7
		.204	44	8
		.019	4	9

הערות:

<sup>†</sup> תצפית הינה מקרה שבו נתונים לי ממוצעי הציונים של בית ספר S במקצוע F ביחידות לימוד U בכל אחת מהשנים 2013-2016.

תרשים 1 מציג את מספר התצפיות בשתי קבוצות המחקר במקצועות אנגלית ומתמטיקה אשר בהם עוסקת העבודה (הסיבות מדוע נבחרו רק שני המקצועות הללו נדונות בקטע 5), בכל אחת מיחידות הלימוד. יחס התצפיות בין הקבוצות בכל יחידת לימוד חופף ליחס הגדלים שלהן.



תרשים 1. מספר תצפיות לפי קבוצה, מקצוע ורמת יחידות לימוד.

טבלה 2. א וטבלה 2. ב מציגות את ממוצע הציונים לפי מגזר בשנים שנבחרו (ההסבר לבחירתן מובא בקטע 5). הואיל וממוצע הציונים הינו של מחזור תלמידים ולא שנתי, ישנה בעיה עם ממוצעי 2015 (השנה שבה התיכונים מקבוצת הניסוי הצטרפו לרפורמה) משום שכלולים בהם ציוני 2014 (טרום ההצטרפות לרפורמה). לכן, בחרתי להציג גם את ממוצעי 2016 לבד, בנוסף לממוצע של ממוצעי 2015-2016, מפני שממוצע זה מורכב אך ורק מציונים שנדגמו אחרי ההצטרפות לרפורמה. ממוצעי 2016 היו נמוכים מממוצעי 2015, והמחשה גרפית לכך מוצגת בתרשים 2. אין הבדלים משמעותיים בין ממוצעי הציונים של שתי הקבוצות בהשוואה לפי מגזר. בשתי הקבוצות ממוצעי הציונים גבוהים יותר ביחידות הלימוד הגבוהות יותר, למרות העליה ברמת הקושי של חומר הלימוד, וניתן להעריך כי יש קשר לכישורי התלמידים שנבחנו בהן, אולם נדרשות ראיות אמפיריות לשם קבלת ההשערה.

טבלה 2.א- ממוצע ממוצעי הציונים לפי מגזר בשנים הנבחרות: קבוצת ניסוי

		5 יחידות			4 יחידות			3 יחידות		
2016	2015-	2013-	2016	2015-	2013-	2016	2015-	2013-		
(9)	2016	2014	(6)	2016	2014	(3)	2016	2014	(1)	
אנגלית										
86.48	86.69	86.46	80.99	80.81	80.90	75.43	75.60	75.05	יהודי חילוני	
(0.516)	(0.440)	(0.548)	(0.725)	(0.658)	(0.591)	(0.969)	(0.944)	(1.032)		
88.50	88.51	89.02	80.83	80.79	80.63	70.84	72.30	70.85	יהודי דתי	
(0.979)	(0.904)	(1.036)	(1.655)	(1.525)	(1.502)	(2.500)	(2.956)	(3.703)		
						83.48	84.41	82.00	יהודי חרדי	
						(1.195)	(0.575)	(1.830)		
89.91	90.11	90.87	80.20	81.32	80.37	66.30	66.62	66.87	ערבי	
(0.971)	(1.082)	(1.016)	(1.788)	(1.639)	(1.784)	(1.421)	(1.191)	(1.470)		
85.14	86.05	83.37	73.78	73.98	74.81	66.60	67.24	67.45	בדואי	
			(1.631)	(1.352)	(1.269)	(1.395)	(1.071)	(1.422)		
84.06	84.49	87.94	75.52	77.33	78.94	65.71	67.52	69.12	דרוזי	
(0.885)	(0.880)	(0.738)	(0.956)	(0.037)	(2.116)	(1.935)	(2.078)	(1.343)		
מתמטיקה										
84.52	84.21	82.59	82.19	83.38	79.41	79.97	79.69	77.55	יהודי חילוני	
(1.070)	(0.756)	(0.870)	(0.956)	(0.750)	(0.767)	(1.050)	(0.994)	(1.073)		
86.30	87.24	81.40	84.18	86.00	82.86	82.01	82.08	79.14	יהודי דתי	
(1.400)	(0.790)	(2.773)	(0.964)	(1.061)	(0.733)	(2.624)	(2.743)	(2.447)		
						90.99	88.80	85.71	יהודי חרדי	
						(3.510)	(2.795)	(1.410)		
87.74	88.62	88.19	79.24	80.03	79.11	71.61	72.51	72.81	ערבי	
(1.000)	(1.073)	(1.942)	(2.467)	(2.250)	(2.044)	(2.231)	(2.214)	(2.021)		
			76.76	77.09	75.62	71.07	72.02	73.04	בדואי	
			(2.375)	(1.690)	(1.505)	(1.387)	(1.091)	(1.127)		
70.06	69.85	72.67	70.81	74.69	78.56	67.14	69.22	75.45	דרוזי	
			(2.417)	(2.842)	(2.748)	(2.712)	(2.053)	(2.263)		

הערות: טעויות תקן בסוגריים. המגזר היהודי חרדי מכיל 2 תיכונים והמגזר הדרוזי מכיל 4 תיכונים.



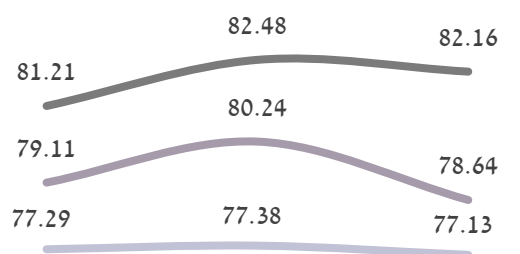
טבלה 2.2- ממוצע ממוצע הציונים לפי מגזר בשנים הנבחרות: קבוצת ביקורת

		5 יחידות			4 יחידות			3 יחידות		
2016	2015-	2013-	2016	2015-	2013-	2016	2015-	2013-		
(9)	2016	2014	(6)	2016	2014	(3)	2016	2014		
	(8)	(7)	(5)	(4)	(2)	(1)				
אנגלית										
87.50	87.63	87.98	81.36	81.33	81.30	75.95	76.06	74.79	יהודי חילוני	
(0.377)	(0.333)	(0.310)	(0.466)	(0.410)	(0.385)	(0.593)	(0.614)	(0.618)		
88.53	88.44	88.60	81.18	80.78	81.49	75.02	74.90	75.15	יהודי דתי	
(0.362)	(0.336)	(0.390)	(0.629)	(0.575)	(0.525)	(2.104)	(2.001)	(1.802)		
88.02	88.43	90.17	87.43	86.16	85.60	81.86	81.19	80.28	יהודי חרדי	
(0.369)	(0.676)	(0.183)	(1.321)	(0.929)	(1.387)	(1.012)	(0.890)	(0.835)		
90.95	91.71	92.69	83.13	83.60	82.67	69.83	70.21	70.96	ערבי	
(0.807)	(0.796)	(0.655)	(1.243)	(1.127)	(1.259)	(1.363)	(1.205)	(1.566)		
			77.02	75.63	74.74	67.22	65.90	64.57	בדואי	
			(2.695)	(1.723)	(1.540)	(0.440)	(0.485)	(0.903)		
			77.33	78.07	77.76	64.14	66.42	67.15	דרוזי	
מתמטיקה										
85.41	85.43	84.37	82.83	83.44	82.11	82.73	82.45	80.28	יהודי חילוני	
(0.602)	(0.571)	(0.600)	(0.685)	(0.620)	(0.581)	(0.649)	(0.656)	(0.651)		
86.72	86.47	85.22	85.34	86.48	84.72	83.93	83.86	82.20	יהודי דתי	
(1.077)	(0.986)	(0.692)	(0.790)	(0.685)	(0.665)	(0.830)	(0.799)	(0.850)		
			87.69	87.89	87.23	87.40	86.93	84.70	יהודי חרדי	
			(2.354)	(1.720)	(1.102)	(1.227)	(1.108)	(1.012)		
82.26	83.76	85.67	79.02	80.74	82.34	75.99	77.04	76.19	ערבי	
(1.249)	(1.860)	(1.322)	(1.300)	(1.467)	(0.947)	(1.557)	(1.432)	(1.227)		
			71.59	73.07	74.53	71.79	71.27	69.34	בדואי	
			(2.650)	(1.298)	(3.513)	(1.950)	(3.073)	(5.365)		
			69.13	73.00	71.48	64.22	65.04	66.96	דרוזי	

הערות: טעויות תקן בסוגריים. המגזר הבדואי מכיל 2 תיכונים והמגזר הדרוזי מכיל תיכון 1 (לכן אין טעויות תקן).

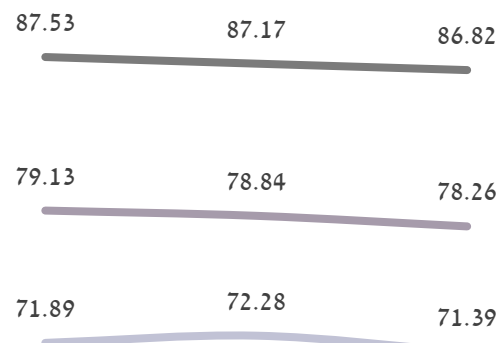
תרשים 2 מציג את ממוצעי הציונים באנגלית ובמתמטיקה, בשתי הקבוצות, בשנים שלפני ואחרי הרפורמה.

ב) קבוצת ניסוי - ממוצעי הציונים במתמטיקה בשנים שלפני הרפורמה ובשנים שאחריה



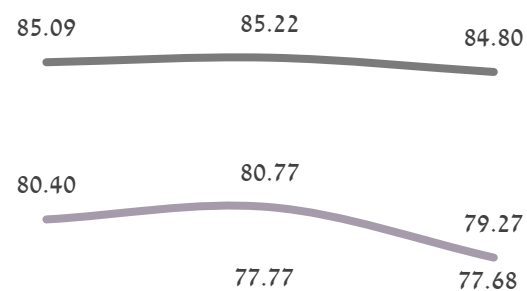
2013-2014 2015-2016 2016  
יחידות 3 יחידות 4 יחידות 5

א) קבוצת ניסוי - ממוצעי הציונים באנגלית בשנים שלפני הרפורמה ובשנים שאחריה



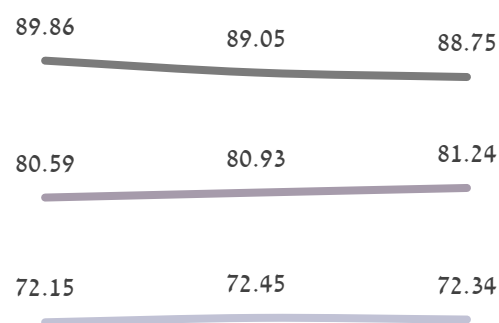
2013-2014 2015-2016 2016  
יחידות 3 יחידות 4 יחידות 5

ד) קבוצת ביקורת - ממוצעי הציונים במתמטיקה בשנים שלפני הרפורמה ובשנים שאחריה



2013-2014 2015-2016 2016  
יחידות 3 יחידות 4 יחידות 5

ג) קבוצת ביקורת - ממוצעי הציונים באנגלית בשנים שלפני הרפורמה ובשנים שאחריה



2013-2014 2015-2016 2016  
יחידות 3 יחידות 4 יחידות 5

תרשים 2. ממוצעי הציונים בשנים שלפני הרפורמה ובשנים שאחריה.

## 5. מערך המחקר

1.5. הסבר על תהליך בחירת הנתונים ואופן השימוש בהם

המחקר מבוצע עבור שנות הלימוד 2011/2012-2015/2016, והמקצועות שנבחרו לניתוח הם אנגלית ומתמטיקה. הבחירה הסתכמה לשני המקצועות האלה בלבד משתי סיבות: אחת היא חשיבותם בהתקבלות ללימודים גבוהים ובהשתלבות בשוק העבודה אשר עולה על יתר מקצועות החובה בתעודת הבגרות; השנייה היא יכולת ההשוואה של ההישגים בהם בין מדינות שונות, ולכן

מחקרים כלכליים בחינוך נוטים להתמקד בהם כדי לקבל בסיס השוואה לרמת ההישגים של התלמידים בין מדינות. כפי שצוין, המדגם שלי מכיל 89 תיכונים שבשנים 2011/2012-2013/2014 לא עברו רפורמה, ובשנים 2014/2015-2015/2016 עברו רפורמה ביישום מלא. בחרתי רק בתיכונים ששינו מצב מ"לא עברו רפורמה" ל"עברו רפורמה ביישום מלא" ולא בכאלה שעברו רפורמה ביישום חלקי כדי שהתוצאות יתנו מושג סביר האם הרפורמה השפיעה על הישגי התלמידים או לא. בשל מיעוט הנתונים שברשותי ותקופת הזמן הקצרה שאליה הם מתייחסים, בחרתי בשיטות שיפיקו מהם את הממצאים הברורים ביותר למענה על השאלה. לפיכך, השיטה שנבחרה לניתוח הינה DD שהיא מעין תחליף לניסויים שלא התרחשו באמת ונפוצה מאד במחקרי חינוך, שכן לרוב קשה לערוך ניסויים בתחום הזה ונדירים המקרים שבהם הדבר מתממש.

## 2.5. מסגרת תיאורטית של שיטת הפרשי ההפרשים (Difference-in-Differences (DD)

שיטת הפרשי ההפרשים (DD) מאפשרת לבחון את השפעותיה של רפורמה ללא עריכת ניסוי של ממש אלא על ידי השוואה של מצב הקבוצה הנבדקת טרום הרפורמה למצבה אחריה, ובכך לראות האם חלו שינויים במצבה בעקבות הרפורמה, בהנחה שבמהלך התקופה לא היו גורמים אחרים בעלי השפעה מלבד הרפורמה ושלא ארע שינוי מהותי באוכלוסיית הקבוצה. השימוש בשיטה כרוך בהנחה שההשפעה של הרפורמה הייתה זהה עבור כל הפרטים בקבוצה, כך שאין הבדלים בהשפעתה בתוך הקבוצה בגלל שוני במאפייני הפרטים שמרכיבים אותה. שתי הקבוצות, הניסוי והביקורת, צריכות להיות דומות במאפייניהן כדי שיהיה ניתן להסיק כי אם אכן הרפורמה הביאה לשינוי בקבוצת הניסוי לעומת קבוצת הביקורת, אזי השינוי נבע כתוצאה מהרפורמה ולא כתוצאה מגורמים אחרים שנבדקו או שלא.

משום כך, וכפי שתואר קודם לכן בקטע 4, בניתי שתי קבוצות – קבוצת ניסוי המונה 89 תיכונים וקבוצת ביקורת המונה 216 תיכונים. קבוצת הניסוי עברה רפורמה בשנת הלימודים תשע"ה (2014/2015), ולכן בשנתיים הראשונות שבהן עוסק המחקר (מחציתו הראשונה) הם לא עברו רפורמה ובשנתיים הבאות כן (מחציתו השנייה). בכך באפשרותי להשוות את ממוצע הציונים של כל חטיבה עליונה בשנים שבהן לא נכללה ברפורמה (המחזוריים הזכאים לתעודת בגרות בשנים 2013-2014) לממוצע הציונים של אותה החטיבה העליונה בשנים שבהן נכללה ברפורמה באופן מלא (המחזור הזכאי לתעודת בגרות בשנים 2015-2016). מחזור הזכאים של שנת 2015 נכלל בניתוח למרות פגם בטיב הנתונים ההופך את ניתוח התוצאות של מחזור זה לבעייתי: נכללים בו נבחנים שהיו בכיתה י"א בשנת הלימודים תשע"ד (2013/2014) – טרום ההצטרפות לרפורמה, ונבחנים שהיו בכיתה י"ב בשנת הלימודים תשע"ה (2014/2015) – לאחר ההצטרפות לרפורמה. הכללתו בניתוח נובעת מכמות הנתונים המצומצמת ומההנחה שאם לרפורמה הייתה השפעה על הישגי התלמידים היא אמורה להיות מידית (כפי שנמצא בספרות) ולהשתקף בממוצעי מחזור סיום 2015.

בשלב הראשון של המחקר רציתי לבחון האם ניתן להצביע על שינוי כלשהו בממוצעי הציונים שחל בשנתיים שלאחר הרפורמה לעומת השנתיים שלפניה, וכן לראות האם באותה תקופה חל שינוי גם בממוצעי הציונים בקבוצת הביקורת כדי לבדוק שהשינוי (אם ישנו שינוי) אינו תלוי מחזור אלא אכן קשור לרפורמה. על מנת לקבל תמונה על ההבדלים בממוצעי הציונים בין מחזור סיום 2016 (שעבר רפורמה החל מכיתה י"א) לבין ממוצעי הציונים של מחזור סיום 2015 (שעבר

רפורמה החל מכיתה י"ב) ערכתי מבחני t מזווגים לבחינת השוני במוצעים הן עבור ממוצע ממוצעי הציונים של השנים 2015-2016 כנגד ממוצע ממוצעי הציונים של השנים 2013-2014 והן עבור ממוצע הציונים של שנת 2016 כנגד ממוצע ממוצעי הציונים של השנים 2013-2014.

השלב השני במחקר הינו הרצת רגרסיות ריבועים פחותים (OLS) של ממוצעי הציונים כנגד מספר משתנים במטרה לבחון את ההשפעה של הרפורמה על הציונים. בסך הכול הרצתי שתיים-עשרה רגרסיות: שש מכל סוג, מצומצמת ורחבה, לכל רמה של יחידות לימוד באנגלית ובמתמטיקה.

### 3.5. מודל אמפירי

המודל האמפירי של המחקר מורכב משתי משוואות, והן נאמדו באמצעות הרגרסיות. משוואה (1) הינה של הרגרסיה המצומצמת. להלן המשוואה:

$$(1) \quad G_i = \alpha + \beta_1 T + \beta_2 D + \beta_3 (DT) + \varepsilon$$

כאשר  $G$  הוא ממוצע הציונים בתיכון  $T, i$  הוא משתנה דמי המקבל ערך 0 עבור תצפית שנדגמה לפני ההצטרפות לרפורמה ו-1 עבור תצפית שנדגמה אחרי ההצטרפות לרפורמה,  $D$  הוא משתנה דמי המקבל ערך 1 עבור תצפית מקבוצת הניסוי ו-0 עבור תצפית מקבוצת הביקורת.  $DT$  הוא המכפלה של שני המשתנים הקודמים והמקדם שלו  $\beta_3$  מבטא את ההשפעה האמתית של הרפורמה משום שהוא מקבל ערך 1 אם ורק אם משתנה הדמי של הזמן ( $T$ ) ומשתנה הדמי של הרפורמה ( $D$ ) קיבלו את הערך 1, כלומר הוא מייצג רק תיכונים מקבוצת הניסוי בשנים שעברו רפורמה, אחרת ערכו 0.  $\varepsilon$  הוא הטעות המקרית.

משוואה (2) הינה של הרגרסיה הרחבה. להלן המשוואה:

$$(2) \quad G_i = \alpha + \beta_1 T + \beta_2 D + \beta_3 (DT) + \beta_4 S_{jewish\ orthodox} + \beta_5 S_{jewish\ ultra\ orthodox} + \beta_6 S_{arab} + \beta_7 S_{bedouin} + \beta_8 S_{druse} + \beta_9 R_{4-6} + \beta_{10} R_{7-9} + \varepsilon$$

כאשר  $G$  הוא ממוצע הציונים בתיכון  $T, i$  הוא משתנה דמי המקבל ערך 0 עבור תצפית שנדגמה לפני ההצטרפות לרפורמה ו-1 עבור תצפית שנדגמה אחרי ההצטרפות לרפורמה,  $D$  הוא משתנה דמי המקבל ערך 1 עבור תצפית מקבוצת הניסוי ו-0 עבור תצפית מקבוצת הביקורת.  $DT$  הוא המכפלה של שני המשתנים הקודמים.  $S$  הוא סדרת משתני הדמי של המגזר המקבל ערך 1 עבור תצפית מתיכון השייך למגזר הכתוב בכתב תחתני ו-0 עבור תצפית מתיכון ששייך למגזר אחר. משתנה הבסיס הינו המגזר היהודי חילוני.  $R$  הוא סדרת משתני הדמי של הדירוג החברתי-כלכלי המקבל ערך 1 עבור תצפית מתיכון שישבו דורג בטווח הדירוגים הכתוב בכתב תחתני ו-0 עבור תצפית מתיכון שישבו דורג אחרת. משתנה הבסיס הינו אשכולות 1-3.  $\varepsilon$  הוא הטעות המקרית.

משוואה (1) מתמקדת בהשפעה של הרפורמה בלבד על ממוצעי הציונים. משוואה (2) מציגה את ההשפעה של הרפורמה יחד עם משתנים נוספים שעשויים להשפיע על ממוצעי הציונים והם, כאמור, הסיווג המגזרי של התיכון והדירוג החברתי-כלכלי של ישוב התיכון. לכל רמה של יחידות לימוד באנגלית ובמתמטיקה נאמדו שתי המשוואות, ובסך הכול יש שתיים-עשרה רגרסיות.

## 6. תוצאות

תחילה בחנתי את השינוי שחל בממוצעי הציונים בשנים שנדגמו לאחר ההצטרפות לרפורמה לעומת ממוצעי הציונים בשנים שנדגמו לפני ההצטרפות לרפורמה, והשוויתי אותו לשינוי שחל בקבוצת הביקורת כדי לבדוק האם יש קשר בין עוצמת השינוי לרפורמה. טבלה 3 מראה את תוצאות מבחני t המזווגים. באנגלית נראית עליה קטנה בממוצע הציונים של קבוצת הניסוי ב-3 יחידות (בהשוואה של ממוצע 2016 לממוצע ממוצעי 2013-2014 נראית ירידה), אך אינה מובהקת סטטיסטית. ב-4 וב-5 יחידות נראית ירידה קטנה בממוצע הציונים, אך גם כן אינה מובהקת סטטיסטית. בקבוצת הביקורת הכיוונים זהים אך בעוצמה חזקה יותר, והתוצאות מובהקות ב-3 וב-5 יחידות לימוד. במתמטיקה כל התוצאות המשוות בין ממוצע ממוצעי 2015-2016 לעומת 2013-2014 מובהקות סטטיסטית. ממוצעי הציונים בכל יחידות הלימוד עלו בין התקופות בשתי הקבוצות, ובקבוצת הניסוי העליה ב-4 וב-5 יחידות חזקה יותר לעומת קבוצת הביקורת. ב-4 יחידות חלה עליה של 2.428 נקודות בממוצע הציונים של קבוצת הניסוי. בקבוצת הניסוי ההשוואה של ממוצע 2016 לממוצע ממוצעי 2013-2014 מציגה תוצאות שליליות יותר לעומת ההשוואה של ממוצע ממוצעי 2015-2016, בשני המקצועות, למעט ב-5 יחידות מתמטיקה.

טבלה 3-אומדני מבחני t לשינויים בממוצעי הציונים באנגלית ובמתמטיקה

הבדל (6)	מתמטיקה		אנגלית			
	ביקורת (5)	ניסוי (4)	הבדל (3)	ביקורת (2)	ניסוי (1)	
-0.788	***1.835	**1.047	-0.561	***0.756	0.195	ממוצעי ציונים ב-3 יחידות בתקופה 2015-2016 לעומת 2013-2014
	(0.240)	(0.425)		(0.276)	(0.412)	
-1.110	***1.924	0.814	-1.126	**0.834	-0.292	ממוצעי ציונים ב-3 יחידות בתקופה 2016 לעומת 2013-2014
	(0.304)	(0.490)		(0.323)	(0.505)	
1.319	***1.109	***2.428	0.047	-0.094	-0.047	ממוצעי ציונים ב-4 יחידות בתקופה 2015-2016 לעומת 2013-2014
	(0.291)	(0.487)		(0.210)	(0.314)	
0.925	0.205	*1.130	-0.414	0.098	-0.316	ממוצעי ציונים ב-4 יחידות בתקופה 2016 לעומת 2013-2014
	(0.331)	(0.637)		(0.261)	(0.404)	
0.737	**0.812	**1.549	0.145	**0.366	-0.221	ממוצעי ציונים ב-5 יחידות בתקופה 2015-2016 לעומת 2013-2014
	(0.384)	(0.639)		(0.148)	(0.363)	
0.871	*0.695	*1.566	0.057	**0.470	-0.413	ממוצעי ציונים ב-5 יחידות בתקופה 2016 לעומת 2013-2014
	(0.410)	(0.782)		(0.191)	(0.417)	

הערות: טעויות תקן בסוגריים. עמודה (3) הינה ההפרש בין עמודות (1) ו-(2), ועמודה (6) הינה ההפרש בין עמודות (4) ו-(5).

\* מובהק ב-10 אחוז.

\*\* מובהק ב-5 אחוז.

\*\*\* מובהק ב-1 אחוז.

טבלה 4 מציגה את תוצאות הרגרסיה המצומצמת האומדת את משוואה (1). ממוצעי הציונים של קבוצת הניסוי נמוכים מהממוצעים של קבוצת הביקורת בכל יחידות הלימוד הן באנגלית והן במתמטיקה, והתוצאה מובהקת סטטיסטית למעט ב-5 יחידות מתמטיקה.  $\beta_3$ , המקדם של  $DT$  המבטא את השפעה של הרפורמה על ממוצעי הציונים, אינו מובהק סטטיסטית באף אחת מיחידות הלימוד, אך שלילי רק ב-3 יחידות אנגלית ומתמטיקה. עוצמת ההסבר של הרגרסיה חלשה, כמצופה, לאור מיעוט המשתתפים שכלולים בתוכה.

**טבלה 4- רגרסיה של ממוצעי הציונים באנגלית ובמתמטיקה כנגד השפעה של הרפורמה**

						אנגלית
						מתמטיקה
3 יחידות (1)	4 יחידות (2)	5 יחידות (3)	3 יחידות (4)	4 יחידות (5)	5 יחידות (6)	
גרסיה מצומצמת						
0.756	-0.094	-0.366	**1.835	*1.109	0.812	מחזורי סיום 2015-2016
(0.889)	(0.505)	(0.354)	(0.722)	(0.649)	(0.703)	
***-3.948	***-1.897	** -1.064	***-4.567	***-3.630	-1.526	תיכונים שעברו רפורמה
(1.006)	(0.631)	(0.478)	(0.935)	(0.826)	(0.927)	
-0.561	0.048	0.146	-0.788	1.319	0.736	השפעת הרפורמה
(1.422)	(0.892)	(0.675)	(1.322)	(1.168)	(1.311)	
0.108	0.040	0.023	0.101	0.089	0.031	$R^2$

הערות: טעויות תקן בסוגריים.  
\* מובהק ב-10 אחוז.  
\*\* מובהק ב-5 אחוז.  
\*\*\* מובהק ב-1 אחוז.

טבלה 5 מציגה את תוצאות הרגרסיה הרחבה האומדת את משוואה (2). בדומה לרגרסיה המצומצמת, לרפורמה אין השפעה מובהקת סטטיסטית על ממוצעי הציונים. המגזר היהודי דתי בעל ממוצעים גבוהים מהממוצעים של המגזר היהודי חילוני ב-5 יחידות אנגלית ובכל היחידות במתמטיקה, אם כי התוצאה אינה מובהקת סטטיסטית עבור 5 יחידות מתמטיקה. המגזר הערבי בעל ממוצעים נמוכים משמעותית מהממוצעים של המגזר היהודי חילוני ב-3 יחידות אנגלית ומתמטיקה, והתוצאה מובהקת סטטיסטית. ביתר יחידות הלימוד ממוצעי המגזר הערבי גבוהים מהממוצעים של המגזר היהודי חילוני, אולם התוצאה מובהקת סטטיסטית רק ב-5 יחידות אנגלית. לדירוג החברתי-כלכלי יש השפעה מובהקת סטטיסטית חיובית ב-4 יחידות אנגלית ומתמטיקה.

טבלה 5- רגרסיה של ממוצעי הציונים באנגלית ובמתמטיקה כנגד ההשפעה של הרפורמה, המגזר והדירוג החברתי-כלכלי

		מתמטיקה			אנגלית		
5 יחידות	4 יחידות	3 יחידות	5 יחידות	4 יחידות	3 יחידות		
(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)		
רגרסיה רחבה							
0.812	*1.109	***1.835	-0.366	-0.094	0.756		מחזורי סיום 2015-2016
(0.607)	(0.574)	(0.654)	(0.321)	(0.451)	(0.702)		
** -1.631	** -1.556	** -2.033	** -0.995	-0.870	-0.503		תיכונים שעברו רפורמה
(0.817)	(0.761)	(0.885)	(0.448)	(0.595)	(0.848)		
0.736	1.319	-0.788	0.146	0.048	-0.561		השפעת הרפורמה
(1.133)	(1.032)	(1.197)	(0.612)	(0.796)	(1.123)		
1.079	***3.470	***2.078	***1.107	0.055	-0.943		יהודי דתי
(0.719)	(0.596)	(0.685)	(0.310)	(0.457)	(0.877)		
	***5.833	***4.990	*1.749	***5.159	***5.774		יהודי חרדי
	(1.382)	(0.994)	(1.009)	(1.029)	(0.914)		
1.445	0.497	** -5.456	***4.437	1.280	***-6.305		ערבי
(1.867)	(1.098)	(1.081)	(0.690)	(0.790)	(1.179)		
	** -3.617	***-7.268	-1.717	***-5.942	***-7.152		בדואי
	(1.629)	(1.690)	(2.086)	(1.143)	(1.519)		
***-12.579	*-3.416	***-8.501	-0.212	-2.407	***-6.162		דרוזי
(3.312)	(1.803)	(2.340)	(1.332)	(1.473)	(1.901)		
-2.120	*1.814	-1.047	***0.007	-0.853	0.228		דירוג חברתי-כלכלי 4-6
(2.070)	(1.082)	(1.006)	(0.692)	(0.816)	(1.053)		
1.392	***3.805	0.599	0.785	*1.481	1.903		דירוג חברתי-כלכלי 7-9
(1.996)	(1.101)	(1.068)	(0.696)	(0.838)	(1.183)		
0.295	0.303	0.272	0.212	0.248	0.457		$R^2$

הערות: טעויות תקן בסוגריים. מגזר הבסיס הוא יהודי חילוני ודירוג חברתי-כלכלי הבסיס הוא 1-3. למגזרים יהודי חרדי, בדואי ודרוזי יש מעט תצפיות ולכן התוצאות קיצוניות ואולי מטעות.  
\* מובהק ב-10 אחוז.  
\*\* מובהק ב-5 אחוז.  
\*\*\* מובהק ב-1 אחוז.

תוצאות הרגרסיות לא מראות כי לרפורמה הייתה השפעה על הישגי התלמידים בבחינות הברורות באנגלית ובמתמטיקה, ואם הייתה כיוונה אינו ברור; ב-3 יחידות אנגלית וב-3 יחידות מתמטיקה השפעתה שלילית וביחידות הגבוהות יותר חיובית, אם כי באנגלית קטנה וקרובה מאד ל-0. התוצאות אינן מובהקות סטטיסטית, אולם הנחה סבירה היא כי השפעתה של הרפורמה, שכוללת בתוכה שעות פרטניות וחיזוק תלמידים חלשים, הייתה אמורה לבוא לידי ביטוי ברמת ה-3 יחידות ולא כך. תוצאה זו מטילה ספק בהשפעת הרפורמה על ההישגים ברמות יחידות הלימוד הגבוהות יותר; האם ההשפעה (שאינה מובהקת סטטיסטית) מקורה ברפורמה או בגורמים אחרים, כמו למשל הרכב התלמידים. קשה לומר בגלל כמות הנתונים המצומצמת שברשותי, שאינה מאפשרת לי לבחון את השפעתה של הרפורמה על ההישגים על פני מספר מחזורים. יחד עם זאת, לאור הדוח שערך משרד מבקר המדינה על אופן יישום הרפורמה והליקויים הרבים שמצא, לא מפתיע כי לא ניכרת השפעה על הישגי התלמידים. היישום הבעייתי, שבמרכיבים מסוימים היה לקוי מבחינה מקצועית או תכנונית (למשל, מחסור בפינוק עבודה למורים לשעות הפדגוגיות והפרטניות), לא אפשר ליעדים שהציב משרד החינוך להתממש, ואין באפשרותי לדעת מה היה טיב היישום של הרפורמה בכל תיכון מקבוצת הניסוי; התיכונים עברו רפורמה ביישום מלא, אולם ייתכן כי בחלקם רק כעבור כמה שנים הושלם היישום של כל מרכיבי הרפורמה. כדי לבחון את השפעתה של הרפורמה על הישגי התלמידים בבחינות הברורות נדרשים ממוצעי ציונים של מספר שנים טרום הרפורמה ושל מספר שנים אחריה, ויש לדעת היטב כיצד הרפורמה יושמה בפועל ולא בתיאוריה כדי לנתח האם תוצאותיה הן תוצר של יעילות מרכיביה או של טיב אופן היישום שלה. הנתונים שלי מתקשים לענות על שתי הדרישות הללו, ולכן לא ניתן להסיק מהם כיצד השפיעה הרפורמה על הישגי התלמידים בבחינות הברורות, אם השפיעה.

אילו הייתה מיושמת הרפורמה ביעילות סביר כי השפעותיה החיוביות היו באות לידי ביטוי בממצאי העבודה. מהספרות המקצועית ניתן ללמוד כי שעות פרטניות, הערכת מורים ותמריצים כספיים למורים הצליחו להביא לעליה בהישגי התלמידים תוך זמן קצר, ואלה היו חלק ממרכיבי הרפורמה. אמנם היו גם מרכיבים שיעילותם מוטלת בספק כגון הדרישה לתואר אקדמי על מנת לעסוק בהוראה או התכנית לפיתוח מקצועי. את ההשפעה של העלאת שכר המורים על כוח העבודה של העוסקים בהוראה יש לבחון בשנים שאחרי הרפורמה.

עוד ניתן לראות כי למגזר אין השפעה גדולה על ממוצעי הציונים, ובסך הכול אין הבדל משמעותי בין ציוני המגזרים לפי המדגם שלי, להוציא את המגזרים יהודי חרדי, בדואי ודרוזי, שמתוכם היו מעט תיכונים במדגם. גם לדירוג החברתי-כלכלי כמעט ואין השפעה, אולם הדירוג מתייחס לישוב של התיכון ולא לתיכון עצמו לפי רקע תלמידיו, לכן נדרש ניתוח מעמיק יותר מזה שנערך בעבודה הזאת לבחינת הקשר בין הדירוג החברתי-כלכלי להישגים בבחינות.

## 8. סיכום

העבודה בחנה כיצד הרפורמה המערכתית הגדולה ביותר בחטיבות העליונות שנערכה בישראל, "עוז לתמורה", השפיעה על הישגי התלמידים בבחינות הברורות. בעזרת מדגם של ארבעה מחזורי לימוד ושיטת הפרשי ההפרשים (DD) ניסיתי לספק מענה על השאלה, אך ללא הואיל. יש לבצע



ניתוח מעמיק יותר ולהשתמש בנתונים על מספר שנים רב יותר מזה שהיה ברשותי. לחקר הרפורמה חשיבות רבה עבור ההחלטות שיקבלו מעצבי המדיניות בנוגע לרפורמות עתידיות, והפקת לקחים עשויה לתרום מאד למדינה מבחינה כלכלית הן בדמות חיסכון במשאבים והן בדמות קידום התלמידים, שבבגרותם יהפכו לחלק מכוח העבודה. עלות הרפורמה מוערכת בכ-3 מיליארד ש"ח לשנה, ולכן יש לצפות ממנה לתוצאות חיוביות.

שני היבטים קריטיים בניתוח של רפורמה הם מרכיבי הרפורמה ואופן יישומה. יש לבחון את היעילות של המרכיבים לפי הידע התיאורטי והממצאים האמפיריים שנצברו בספרות המקצועית, וגם את הדרך שבה יושמה הרפורמה בפועל. חלק ממרכיבי הרפורמה "עוז לתמורה" הינם מהלכי מדיניות שנמצאו בספרות כיעילים בשיפור הישגי התלמידים (לדוגמה, שעות פרטניות והערכות מורים), ואחרים נמצאו כלא יעילים (לדוגמה, תמריצים קבוצתיים ודרישה לתואר אקדמי על מנת לעסוק בהוראה). המרכיב המרכזי של הרפורמה הינו העלאת שכר המורים בחטיבות העליונות ב-42%; העלאה שקיברה משמעותית את שכר המורים הישראלים לשכר הממוצע של מורי חטיבות עליונות ב-OECD. למהלך כזה יכולות להיות השפעות על כוח העבודה של עובדי ההוראה בטווח הבינוני-רחוק, אולם הוא חורג מתקופת המחקר של העבודה הזאת. נכון יהיה לבחון את השפעות העלאת השכר על היצע המורים בעשור שאחרי הרפורמה כדי ללמוד האם המהלך משך מורים איכותיים יותר למקצוע ההוראה או שמא השכר אינו מרכיב מספיק עוצמתי למשיכת מורים איכותיים יותר, או שנדרשת העלאה גדולה יותר לשם כך. למורים השפעה רבה על הישגי התלמידים ועל חינוך התלמידים, ושיפור באיכותם צפוי להביא לעליה בהישגי התלמידים ובתרומתם לצמיחה הכלכלית של המדינה.

יישום הרפורמה היה לקוי, כך עולה מדוח מבקר המדינה. משרד החינוך לא פיקח כראוי על אופן היישום ולא גילה גמישות ונכונות לתקן את הליקויים בשנים הראשונות לרפורמה: לשעות הפרטניות והתומכות הוראה נדרשו תשתיות פיזיות שלא היו ונבנו בעיכובים גדולים מהמועדים שנקבעו, ולכן קיים ספק לגבי מידת התועלת שהופקה מאותן שעות; קצב ההכשרה שקיבלו המורים בהוראה הפרטנית היה איטי ולא מספק, ומורים רבים לימדו את השעות הפרטניות ללא הכשרה הולמת; לביצוע ההערכות של המורים נדרשו מעריכים שעברו הכשרה, אולם היא נמצאה כלא מתאימה לדרישות התפקיד ומספר מצומצם של עובדי הוראה השתתפו בה. יישום תקין עשוי היה להביא לתוצאות אחרות במחקר.

בהסתכלות קדימה אני משער כי הרפורמה לא תביא לשיפור בהישגי התלמידים בבחינות הבגרות. שעות פרטניות מורכבות למעקב ובאופן שבו הן מיושמות ברפורמה כמעט בלתי אפשרי לדעת כיצד נבחרים התלמידים ועד כמה הן תורמות להם. שעות תומכות הוראה נועדו להביא לכך שהמורים יבצעו את עבודתם רק בבית הספר ולא בביתם, אולם ישנם בתי ספר שחסרים את התנאים הפיזיים לכך, וכן מבחינה מעשית הרעיון בעייתי בשל הזמן הרצוף המועט שיש למורים בין השיעורים, אשר לרוב אינו מספיק לביצוע המשימות. גם הצלחתו של מודל ההערכה מוטלת בספק משום שטיב הכשרת המעריכים אינו ברור. תרומתו של פיתוח מקצועי לביצועי המורים דלה אם בכלל, לפי ממצאי הספרות. שכר המורים הצעירים נותר נמוך מדי בשביל למשוך מורים איכותיים למקצוע שיעלו את רמת ההוראה.

על מנת לחולל שינוי של ממש בהישגי התלמידים מומלץ לבחון את ההשפעה של העלאת שכר דיפרנציאלית ששמה במוקד את המורים הצעירים ומלווה בסינון של מורים גרועים אחרי שנתיים או שלוש, לדאוג לתשתיות פיזיות הולמות בבתי הספר ולתגבר נכונה תלמידים חלשים.

## מקורות

- דוד, ל' ב'. (14 אוגוסט 2011). נחתם הסכם "עוז לתמורה"; נתניהו: "זה יום חשוב בתולדות החינוך בישראל". אוחזר ב- 23 ספטמבר 2019, מתוך כלכליסט: <https://www.calcalist.co.il/local/articles/0,7340,L-3528024,00.html>
- חי, ש'. (3 ינואר 2018). נחשפים לראשונה: ציוני הבגרות בכל תיכון ובכל מקצוע. אוחזר ב- 18 ספטמבר 2019, מתוך ווינט: <https://www.ynet.co.il/articles/0,7340,L-5065938,00.html>
- משרד החינוך. (2012). עוז לתמורה תשע"ג – תלקיט גרסה ב'. משרד החינוך, המינהל הפדגוגי, אגף אי' חינוך על יסודי. ירושלים: משרד החינוך.
- משרד החינוך. (2016). הצעת תקציב לשנת הכספים 2018-2017. משרד החינוך. ירושלים: משרד החינוך.
- משרד החינוך. (2016). עוז לתמורה תשע"ז – תלקיט גרסה ג'. משרד החינוך, המינהל הפדגוגי, אגף אי' חינוך על יסודי. ירושלים: משרד החינוך.
- משרד מבקר המדינה. (2015). משרד החינוך - יישום רפורמת "עוז לתמורה" בחינוך העל-יסודי. משרד מבקר המדינה. ירושלים: משרד מבקר המדינה.
- Balart, P., Oosterveen, M., & Webbink, D. (2018). Test Scores, Noncognitive Skills and Economic Growth. *Economics of Education Review*, 63, 134-153.
- Chetty, R., Friedman, J. N., Hilger, N., Saez, E., Schanzenbach, D. W., & Yagan, D. (2011). How Does Your Kindergarten Classroom Affect Your Earnings? Evidence from Project STAR. *The Quarterly Journal of Economics*, 126, 1593-1660.
- Chetty, R., Friedman, J. N., & Rockoff, J. E. (2012). *The Long-Term Impacts of Teachers: Teacher Value-Added and Student Outcomes in Adulthood*. National Bureau of Economic Research. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research.
- Clotfelter, C. T., Ladd, H. F., & Vigdor, J. L. (2010). Teacher Credentials and Student Achievement in High School: A Cross-Subject Analysis with Student Fixed Effects. *The Journal of Human Resources*, 45, 655-681.
- De Ree, J., Muralidharan, K., Pradhan, M., & Rogers, H. (2018). Double for Nothing? Experimental Evidence on an Unconditional Teacher Salary Increase in Indonesia. *The Quarterly Journal of Economics*, 133, 993-1039.
- Dieterle, S. G. (2015). Class-Size Reduction Policies and the Quality of Entering Teachers. *Labour Economics*, 36, 35-47.
- Fredriksson, P., Ockert, B., & Oosterbeek, H. (2013). Long-Term Effects of Class Size. *The Quarterly Journal of Economics*, 128, 249-285.
- Fryer, R. G. (2013). Teacher Incentives and Student Achievement: Evidence from New York City Public Schools. *Journal of Labor Economics*, 31, 373-407.
- Fryer, R. G. (2014). Injecting Charter School Best Practices into Traditional Public Schools: Evidence from Field Experiments. *The Quarterly Journal of Economics*, 129, 1355-1407.
- Glewwe, P., Ilias, N., & Kremer, M. (2010). Teacher Incentives. *American Economic Journal*, 2, 205-227.
- Goodman, S. F., & Turner, L. J. (2013). The Design of Teacher Incentive Pay and Educational Outcomes: Evidence from the New York City Bonus Program. *Journal of Labor Economics*, 31, 409-420.
- Han, J., & Ryu, K. (2017). Effects of Class Size Reduction in Upper Grades: Evidence from Seoul, Korea. *Economics of Education Review*, 60, 68-85.
- Hanushek, E. A. (2011). The Economic Value of Higher Teacher Quality. *Economics of Education Review*, 30, 466-479.
- Hanushek, E. A., Piopiunik, M., & Wiederhold, S. (2019). Do Smarter Teachers Make Smarter Students? *Education Next*, 19, 56-64.

- Hanushek, E. A., & Rivkin, S. G. (2010). Generalizations about Using Value-Added Measures of Teacher Quality. *American Economic Review*, *100*, 267-271.
- Hanushek, E. A., Ruhose, J., & Woessmann, L. (2017). Economic Gains from Educational Reform by US States. *Journal of Human Capital*, *11*, 447-486.
- Hanushek, E. A., & Woessmann, L. (2012). Do Better Schools Lead to More Growth? Cognitive Skills, Economic Outcomes, and Causation. *Journal of Economic Growth*, *17*, 267-321.
- Hanushek, E. A., & Woessmann, L. (2015). *The Knowledge Capital of Nations: Education and the Economics of Growth*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Harris, D. N., & Sass, T. R. (2011). Teacher Training, Teacher Quality and Student Achievement. *Journal of Public Economics*, *95*, 798-812.
- Heckman, J., Pinto, R., & Savelyev, P. (2013). Understanding the Mechanisms Through Which an Influential Early Childhood Program Boosted Adult Outcomes. *American Economic Review*, *103*, 2052-2086.
- Hendricks, M. D. (2014). Does it Pay to Pay Teachers More? Evidence from Texas. *Journal of Public Economics*, *109*, 50-63.
- Hensvik, L. (2012). Competition, Wages and Teacher Sorting: Lessons Learned from a Voucher Reform. *The Economic Journal*, *122*, 799-824.
- Hoffmann, F., & Oreopoulos, P. (2009). Professor Qualities and Student Achievement. *The Review of Economics and Statistics*, *91*, 83-92.
- Jackson, C. K. (2014). Teacher Quality at the High School Level: The Importance of Accounting for Tracks. *Journal of Labor Economics*, *32*, 645-684.
- Jackson, C. K., Johnson, R. C., & Persico, C. (2016). The Effects of School Spending on Educational and Economic Outcomes: Evidence from School Finance Reforms. *The Quarterly Journal of Economics*, *131*, 157-218.
- Jespen, C., & Rivkin, S. G. (2009). Class Size Reduction and Student Achievement: The Potential Tradeoff between Teacher Quality and Class Size. *The Journal of Human Resources*, *44*, 223-250.
- Kane, T. J., Rockoff, J. E., & Staiger, D. O. (2008). What Does Certification Tell Us about Teacher Effectiveness? Evidence from New York City. *Economics of Education Review*, *27*, 615-631.
- Komatsu, H., & Rappleye, J. (2017). A New Global Policy Regime Founded on Invalid Statistics? Hanushek, Woessmann, PISA, and Economic Growth. *Comparative Education*, *53*, 166-191.
- Krueger, A. B. (2003). Economic Considerations and Class Size. *The Economic Journal*, *113*, 34-63.
- Lavy, V. (2009). Performance Pay and Teachers' Effort, Productivity, and Grading Ethics. *American Economic Review*, *99*, 1979-2011.
- Mansfield, R. K. (2015). Teacher Quality and Student Inequality. *Journal of Labor Economics*, *33*, 751-788.
- Martin, M. O., Mullis, I. V., Foy, P., Olson, J. F., Preuschoff, C., Erberber, E., . . . Galia, J. (2008). *TIMSS 2007 International Mathematics Report: Findings from IEA's Trends in International Mathematics and Science Study at the Fourth and Eighth Grades*. IEA. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Lynch School of Education, Boston College.
- Mueller, S. (2013). Teacher Experience and the Class Size Effect — Experimental Evidence. *Journal of Public Economics*, *98*, 44-52.
- Muralidharan, K., & Sundararaman, V. (2011). Teacher Performance Pay: Experimental Evidence from India. *Journal of Political Economy*, *119*, 39-77.

- OECD. (2007). *OECD 2007 Executive Summary PISA 2006: Science Competencies for Tomorrow's World*. OECD. Paris: OECD Publishing.
- OECD. (2010). *OECD 2010 Executive Summary PISA 2009: Science Competencies for Tomorrow's World*. OECD. Paris: OECD Publishing.
- OECD. (2013). *Education at a Glance 2013*. OECD. Paris: OECD Publishing.
- OECD. (2019). *Education at a Glance 2019*. OECD. Paris: OECD Publishing.
- Rivkin, S. G., Hanushek, E. A., & Kain, J. F. (2005). Teachers, Schools, and Academic Achievement. *Econometrica*, 73, 417-458.
- Rothstein, J. (2015). Teacher Quality Policy When Supply Matters. *American Economic Review*, 105, 100-130.
- Staiger, D. O., & Rockoff, J. E. (2010). Searching for Effective Teachers with Imperfect Information. *Journal of Economic Perspectives*, 24, 97-118.
- Taylor, E. S., & Tyler, J. H. (2012). The Effect of Evaluation on Teacher Performance. *American Economic Review*, 102, 3628–3651.
- Woessmann, L. (2011). Cross-Country Evidence on Teacher Performance Pay. *Economics of Education Review*, 30, 404-418.
- Woessmann, L. (2016). The Importance of School Systems: Evidence from International Differences in Student Achievement. *Journal of Economic Perspectives*, 30, 3-32.